نحو إستراتيجية قومية للبحث العلمي و التكنولوجيا في مصر

د. محمد سعد زغلول سالم
أستاذ مساعد الوراثة الطبية ـــ كلية طب جامعة عين شمس
عضو لجنة الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية
المجلس القومى للتعليم والبحث العلمى والتكنولوجيا
المجالس القومية المتخصصة
mszsalem@hotmail.com & mszsalem@yahoo.com

نوفمبر ٢٠٠٠

مقدمة

تُعْتبَر التكنولوجيا الحيوية أَحَدْ أهمُ الإنجازاتِ العلمية البشرية التى بدأت ملامِحُها تتشكَّل فى النصف الثانى من القرن المنصَرِم. ورغم أنَّ التقدُّم فى مجال التكنولوجيا الحيوية جاء تالياً للتقدُّم فى مجال التكنولوجيا الهندسية الذى يُشكِّل اللَبِنَة الأساسية لأىِّ إنجاز علمى فى أى مجال إلا أنَّ الصلة اللصيقة لتطبيقات التكنولوجيا الحيوية بحياة الإنسان فى مجالات الطب والصحة العامة والبيئة وكذا بمصادر غذائِه النباتية والحيوانية وأيضاً بطموحاته شبه الخيالية فى سَبْرِ أغوار هذا الكون وتهيئة كواكب أخرى لتكونَ صالحة للحياة عليها قد جَعلت من هذه التكنولوجيا فى الدول المتقدمة التى تملك أسرارها إطاراً مُحَدِّداً وهدفاً مُحَفِّزاً للنشاط البشرى فى مجالاته الحيوية لا يمكن الخروجُ عنه أو الفكاكُ منه كما جَعلت من هذه التطبيقات وسائلَ لايمكن الإستغناءُ عنها وإلاَّ تعرضت حياة الإنسان لمخاطرَ وعواقب وخيمَة لا قِبَلَ له بتحمُّلِها أو مواجهتِها وأيضاً غاياتٍ تتمثَّل فيما يعود على هذه الدول من منافع إقتصادية وسياسيةٍ شتَّى ببيع وتسويق هذه المنتجات والتطبيقات للدول المتخلفة التى لا تمتلك القدرة على معرفتِها أو تصنيعِها أو الإستفادة منها.

وتُمثِّل ثورة التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية التى تجتاح العالم الآن والمُتوقَّع أن تظلَّ كذلك لآمادٍ قادمة والتى تمتَّدُ آثارُ منتجاتِها وتطبيقاتِها إلى مُعْظم إن لم يكن جميع مجالاتِ الحياة الأمَلَ الأكبر أمامَ البشرية جَمْعاء لمواجهة الكثير من الأخطار التى تُحْدِقْ بسلامة الوجود البشرى والتى تولدَّت بسبب حماقةِ الإنسان فى تعامُله مع البيئة الطبيعية التى خُلِقَ فيها وإستنزافِه وتدميرِه غيرِ المحسوب لمواردها وكذلك بسبب جهلِهِ وغرورِه وأنانيته فى التعامُل مع إنجازات العلم القديم والحديث التى أساءَ إستخدامَها أكثرَ مما أحسنَ الإستفادةَ منها. ويكفى للتدليل على هذا ما تعانيه البشرية الآن من مشاكل التلوث البيئى الإشعاعى والبيولوجى والكيميائى وأخطارِها الداهِمة على صحة الكائنات الحية وأخطارِ التصحُّر وما يستتبعُها من نقص فى موارد الغذاء وتفاقُم مشكلة الجوع بين البشر والحيوان على حَد سواء وأخطارِ الإخلال بالتوازُن الطبيعى لبيئات الأرض المختلفة وما يُسبِّبه هذا الإختلال من آثارٍ مدمِّرة على جميع مظاهر الحياة وجميع فصائل وأنواع الأحياء.

وهكذا وتأسيساً على ما سبق يتبينُ لنا أنَّ السَّعْىَ الحقيقى لمعرفة أسرار التكنولوجيا الحيوية والجَهْد الدؤوب لتحويل هذه المعرفة إلى تطبيقاتٍ مفيدة وآمِنة ضرورة لا غِنى عنها لتقدُّم الحياة وسلامتها وكذا للرخاء الدائم

للأمم ويتبين لنا أيضاً أنَّ دعمَ وتشجيع البحث والإنتاج والإستثمار فى هذا المجال بغير تهاوُن أو كَلَلْ هو أيضاً ضرورة حتمية لا تحتمل تهاوناً أو تأخيراً أو جَدلاً أو تشكيكاً وترقى إلى مرتبة الفرض الدينى وكذلك الواجب الوطنى لأسبابٍ عديدة يمكن إيجازُها فى النقاط التالية :

١- إنَّ العلمَ والتكنولوجيا هما فقط السبيل الوحيد المُمْكن للتقدُّم المادى فى جميع مجالات الحياة وهذا التقدُّم المادى بدَوره هو المصدر الوحيد المُمْكن للقوة الإقتصادية والقوة العسكرية اللازمَتيْن لأى دولة تطمح إلى الأمن والرخاء والمكانة اللائقة بين باقى الدول.

٢- إنَّ إستيراد التكنولوجيا ـ وإن كان مُتاحاً فى حدودٍ لمَن يمتلك نفقاتِها ـ يخضعُ لقواعِد العَولَمَة التى تعكس فى جَوهرِها الرغبةَ المَسعورة للدول المانِحَة للتكنولوجيا للسيطرة على إرادات ومُقدرات الدول المُتلقِّية لها وإستنزافِ ثرواتِها بتبريراتٍ ودَعاوَى غامِضة مثل حرية التجارة وعالمية الإستثمار والمساواة الإقتصادية وغيرها أما إستيراد العلم الحقيقى النافِع الذى يؤدى إلى إختراع وتصنيع أدوات وتطبيقات التكنولوجيا المتقدمة بأنواعها المختلفة فهو أمرُ محظورُ من قِبَل الدول المتقدمة لأسباب إقتصادية وأمْنية مفهومة.

٣- إنَّ مصر بسبب ظروفٍ كثيرةٍ معروفة ولم تزل قائمة مازالت دولة مستورِدة للعلم والتكنولوجيا مِما يعنى إعتمادَنا على الغير فى إتاحة هذه المعرفة الضرورية لنا وما يترتب على هذا من علاقاتٍ غير سَوِيَّة ذاتَ تأثيراتٍ سلبية لا يمكن إنكارُ آثارِها المُعَوِّقة علينا فى المجالات الإقتصادية والعلمية والعسكرية.

٤- إنَّ النفقاتِ الباهِظة لإستيراد وشراء التكنولوجيا المتقدمة تُمثِّل عبئاً ثقيلاً لا يقوَى إقتصادُنا الوطنى المُنهَك على الإضطلاع به فى كل المجالات أو فى كل الأوقات حتى فى ظروف الحاجة الضرورية إليه مما يُمَثِّلُ مخاطرَ عديدة يمكن أن تمَسَّ كلَّ المجالاتِ الحيوية للوطن مثل الأمن الصحى والأمن الغذائى والأمن المائى والأمن البيئى بل وأيضاً الأمن العسكرى بالنظر إلى تطبيقات التكنولوجيا الحيوية العديدة فى مجال الحرب البيولوجية والأفكار الحديثة الساعِيَة لتطبيقها فيما يمكن تسميتُه بالحرب الجينيَّة ضد التركيب الوراثى للإنسان.

٥- إنَّ الإستعمار كمبدأ وكمفهوم للعلاقة بين الدول المتقدمة والدول المتأخرة لم ولن يختفى وإنْ كان يتشكَّل ويتغيَّر بإستمرار حسْبما تقتضيه وتسمح به الظروف. فقد بدأ إستعماراً عسكرياً سافِراً ثم أصبح غزواً ثقافياً ثم صارَ هيمَنةً إقتصادية وأخيراً تحول إلى إستعمار علمى. وإذا كانت مقاومة الإستعمارِ الثقافى رغم خطورتِه القُصْوَى ممكنة بالعقل وبالعقيدة فإنَّ مقاومة الإستعمارِ العلمى فى حاجةٍ ماسَّة إلى حشد كل طاقات الوطن البشرية المتخصِّصة فى مجال البحث العلمى والتكنولوجيا وتوفير الإمكانيات المادية اللازمة لهم وتيسير النظام الإدارى القائم على خدمة أهدافهم وذلك فى إطار خطةٍ قوميةٍ جادة تُدْرِكُ وَتَعِى تماماً الضرورة الحيوية للعلم والتكنولوجيا فى حياتنا وتتمثَّل بصراحةٍ ووضوح ما سوفَ يترتَّب على تخلُّفِنا فى هذا المجال من أخطارٍ جسيمة تهدد كلَّ

نواحى هذه الحياة ناهيكَ عن الأخطار القائمة والمُتَرَبِّصة بنا حالياً بسبب إعتمادِنا الأساسِّى على الغَيْرِ فى هذا المجال .

ورُغمَ المُعَوِّقاتِ الكثيرة والسلبيات العديدة لمسيرة البحث العلمى والتكنولوجيا فى مصر فإننى أعتقدُ إعتقاداً جازماً إنَّ التغلُّبَ على هذه المُعَوِّقاتِ وتيسيرَ الطريق أمام علماء هذا الوطن وجَذب الإستثمارات اللازمة للحفاظ على هذه المسيرة والنهوض بها من عَثْرَتِها التى طال أَمَدُها أمرُُ مازال ممكناً إذا تضافرت الجهودُ المُخلصة لتحقيق ذلك نظراً لتوافر بعض عناصر النجاح اللازمة لهذه المسيرة وإمكانية توفير بقية العناصر الناقصة لها وكذلك القدرة على إصلاح العيوب الموجودة فى بعض العناصر الأخرى.

فمنظومة (العلماء ـ البحث العلمى ـ التكنولوجيا ـ الإنتاج ـ التسويق) التى تشكل الإطار والهدف لمسيرة البحث العلمى والتكنولوجيا تستلزم توافر خمسة عناصر رئيسية لتحقيقها : العنصر الأول هم العلماء والباحثون المتخصصون الذين سيتوَّلون الجوانبَ البحثية والمعملية للمشاكل المطلوب حلُّها وللمطالب والأهداف العلمية والإقتصادية المَرْجُوَّة. والعنصر الثانى هو النظام الإدارى الكُفْء الذى يضطلع بأعباء توفير وتنظيم إمكانات ومتطلبات العمل فى هذه المنظومة. والعنصر الثالث هو النظام الإنتاجى الناجح الذى يتولى أهمَّ المراحل الفعلية فى هذه المنظومة وهى مرحلة تحويل المُنْتَجْ المعملى إلى مُنْتَجْ تجارى آمِنْ وفعَّال. والعنصر الرابع هو النظام التجارى الفعَّال الذى تقع على عاتقِه مسؤولية التسويق التجارى الناجح للتطبيقات والمنتجات المتوقَّع تحقيقُها. والعنصر الخامس هو التمويل المالى الكافى اللازم لتوفير الإحتياجات المادية الباهظة لهذه المنظومة فى جوانبها المتعددة مثل إنشاء وتجهيز معامل الأبحاث وضمان الإمداد المنتظم لإحتياجاتها المختلفة من أجهزة وكيماويات ومستلزماتٍ أخرى وإنشاء الوحدات الإنتاجية والمصانع اللازمة للإنتاج التجارى لإنجازات هذه التكنولوجيا من منتجات وأجهزة وتطبيقات وكذلك توفير النفقات الكافية للقائمين على العمل بها فى نواحيها المختلفة.

وخِلافاً لما قد يتبدَّى للمرء مُنْذ الوَهْلَةِ الأولى من إستحالة أو صعوبة وضع مثل هذه المنظومة موضع التحقيق والتنفيذ ، لأنَّ النجاحَ فى تحقيق هذا الهدف ليس أمراً هيِّناً أو مَيْسوراً بل يتطلَّبُ الكثيرَ من العمل المُضْنى والجُهْدِ الشاق من كل عامل فى أى من جوانب هذه المنظومة وكذا من كل مسئول يملك بحكم موقعه القدرة على دفع هذه الجوانب إلى الأمام صَوْبَ النجاح فإنَّ إحتمالاتِ تنفيذِها ونجاحِها وتحقيقِها فى مصرَ ممكنة الى درجةٍ كبيرة بالنظر إلى توافُر الكثير من مقوِّماتِها ومتطلباتِها والعوامل اللازمة لنجاحِها وإستمرارِها مثل :

١ـ توافُر الخبرات المصرية المتخصِّصة والمتميزة فى مجال البحث العلمى والتكنولوجيا وكذلك وجود العديد من هذه الخبرات والكفاءات خارج الوطن فى مواقع هامة وعديدة فى كثيرٍ من الدول المتقدمة فى هذا المجال وهو أمرُُ هام يجب علينا الإستفادة منه إلى أقصى حدٍّ ممكن بتهيئة جميع الظروف اللازمة لمشاركتهم ونقل علمهم وخبراتهم إلى زملائهم فى مصر من مواقع عملهم بالخارج.

٢. توافُر العديد من مراكز الأبحاث المتخصصة والمجهزَّة والتى توفِّر البنية المعملية اللازمة للبحث والإنتاج فى مجالات البحوث العلمية و التكنولوجيا.

٣. توافُر الخبراتِ المُعاوِنة والمساعِدة المطلوبة مثل الفنيين والأيدى عاملة ورُخْص تكلفتها نسبياً مقارنةً بالدول المتقدمة وهى أمور ذات أهميةٍ كبرى فى حسابات الجدوى الإقتصادية والقدرة على المنافسة التسويقية للمنتجات والتطبيقات المطلوبة.

٤. الحاجة المتزايدة للسوق المصرية والسوق العالمية إلى منتجات وتطبيقات التكنولوجيا الهندسية والحيوية لمواجهة المشاكل العديدة فى مجالات الصحة والزراعة والثروة الحيوانية والصناعة والبيئة وغيرِها حيثُ تتصدَّر إنجازاتُ التكنولوجيا الحيوية قائمة الحلول المُثْلى الجذرية لمعظم هذه المشاكل.

٥. الحاجَة القومية والأمنية العاجلة والماسَّة إلى بعض إنجازات هذه الثورة العلمية فى المجالات العسكرية وضرورة اللحاق برَكْبها ومُواكَبةِ التقدُّم المُضْطَرِدْ فى مجالاتها المختلفة من منظور الحفاظ على الأمن القومى والمصلحة الوطنية لمصر.

وإذا كُنا بصَدد الحَديث عن الأهمية البالغة والضرورة القُصوى للإستفادة من علوم وتطبيقات التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية فى مصر فسوفَ تتبدى لنا على الفور الحاجة الماسَّة والضرورة المُلِحَّة لوضع خطة قومية جادة وحقيقية لدعم البحث العلمى وتشجيع الإستثمار فى مجال التكنولوجيا الحيوية والإستفادة من علومها وتطبيقاتها فى جميع مجالات الحياة ، وسوفَ يكون لِزاماً أن نتناول كلاً من عناصر منظومة (العلماء ـ البحث العلمى ـ التكنولوجيا ـ الإنتاج ـ التسويق) ببعض التفصيل وبعض الإقتراحات قبلَ التطرُّق إلى ملامح هذه الخطة القومية المُقترَحَة :

أولا : العلماء والباحثون

يُمَثِّل العلماءُ والباحثون فى مجالات التكنولوجيا الهندسية والتكنولوجيا الحيوية أَحَدَ أهم مصادر الثروة الحقيقية لأى وطن. ورغم التوافر النسبى لهم فى مصر فإن مساهَمتهم فى مجالات البحث العلمى مازالت محدودة للغاية إن لم تكن شبهُ مُنْعَدِمَة لأسبابٍ كثيرة منها :

١. عدم تفرُّغ معظم العاملين بالبحث العلمى وإعتبارِه جزءاً شكلياً مُتَمِّماً لواجبات الوظيفة ولمتطلبات الترقية فى العمل وهذا المفهوم القاصِر والمُخِّل هو أخطر مكامِن الداء فى عثرة البحث العلمى فى مصر ولذا فمن الأهميةِ بمكان أن يدركَ العلماءُ والباحثون فى مجال التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية الأهميةَ القصوى والخطورة البالِغَة لعملهم وأدائهم وإنعكاسات ذلك على سلامة العديد من أَوْجُهِ الحياة بالوطن وأن يتفرغوا تفرُّغاً تاماً لعملهم لتحقيق الأهداف المطلوبة وذلك مقابل ما يجب أن يخصَّص لهم من أجورٍ كافية ومُجْزِية إضافةً إلى نصيبهم العادل فى أرباح ناتج فكرِهم وإبتكارهم وعملهم وجهدهم.

٢. تَوَزُّع كوادر ومراكز البحث العلمى بين مختلف الجهات الحكومية كالجامعات والوزارات والهيئات وهذا التشرذم فى التبعية العلمية والإدارية والمالية لهذه الكوادر والمراكز لا يُوَفِّر المركزيةَ اللازمة للإشراف عليها والتنسيق بينها لتحقيق الأهداف المطلوبة ولذا فإننى أقترح تحديد جهة علمية واحدة تتبعُها جميعُ الكوادر والخبرات العلمية والبحثية وتؤول إليها جميع المراكز البحثية أياً كان مكانها أو طبيعتها وتتحمَّل مسؤوليةَ الإشراف الكامل عليها فى جميع النواحى العلمية والمالية والإدارية والتنظيمية. وبالنظر الى الأهمية القصوى التى نُعَوِّل عليها فى هذا المجال وأيضاً إلى ضرورة تيسير وتذليل كل ما قد يعترض هذه الجهة من عقبات وعقليات لا تدرك أهميتها وكذا إلى ضرورة توفير الحافز والضمان للقطاع الخاص الذى سيُناط به توفير الجزء الأكبر من التمويل اللازم للإستثمار التجارى فى هذا المجال فإننى أقترح أن تكون هذه الجهة العلمية تابعة مباشرةً لرئاسة الجمهورية فهذا هو الضمان الأكبر إن لم يكن الوحيد لتذليل أى عقبات مالية أو إدارية أو تنظيمية قد تعترض متطلبات العمل فى هذه المنظومة وتعوق تحقيق النجاح المنشود لها.

٣. النقص الشديد فى الدعم الحكومى المالى لمعظم مراكز البحث العلمى والذى ينعكس سلباً على أوضاع العاملين فيها وعلى التأهيل والتدريب اللازم لهم بصورة مستمرة وكذلك على إمكانياتها العلمية والبحثية. وإذا كانت مساهمة القطاع الخاص فى إستثمار خبرات هذه المراكز ستعودُ بالنفع عليها فيما يخُصُّ تحديث وتطوير إمكانياتها وكذلك تحسين أوضاع العاملين بها فإن الدولةَ مسؤولة بدورِها عن التأهيل والتطوير العلمى لهؤلاء العاملين ليكونوا قادرين على الوفاء بمهامهم. وفى هذا الصدد فإننى أقترح أن تُخصَّص وتُوجَّه كلُّ ميزانية البعثات الخارجية والداخلية المخصَّصة لطلبة مراحل ماقبل الدكتوراه وكذلك كل الميزانيات الهزيلة المخصصة للبحوث العلمية الصورية فى الجامعات أو الوزارات أو غيرها من الهيئات لتأهيل الباحثين والعاملين فى هذه الجهة العلمية المُقترَحَة وذلك بإستقدام العلماء المتميزين بالمراكز البحثية المتقدمة بالخارج لتعليم وتدريب أكبر عدد ممكن من هؤلاء الباحثين والعاملين على الأجهزة والأساليب البحثية الضرورية لتأهيلهم لأداء مهامهم أو بإرسال بعض منهم إلى المراكز العلمية بالخارج للتعلُّم والتدريب وإكتساب الخبرة كلما دعَت الحاجة لذلك.

ثانيا : النظام الإدارى

يُعدُّ النظامُ الإدارى بمثابة العمودِ الفقرى اللازم لتحقيق النجاح لأى خطةٍ أو أى مشروع فى أى مجال ويتعاظم حجمُ هذا الدور بقدر الأهمية المُقدَّرة والأهدافِ المحدَّدة لهذه الخطة أو هذا المشروع. وبالنظر إلى ما نتمنَّى تحقيقه من أهدافٍ طموحة فى مجال البحث العلمى والتكنولوجيا يتضّح لنا بجلاء الأهمية البالغة لتوفير النظام الإدارى الفعَّال القادر على توفير جميع إحتياجات الخطة البحثية والمادية بصفةٍ منتظمة ومستمرة وتهيئة أنسب ظروفِ البحث والعمل والإنتاج وتحقيق الإشراف والإتصال والتكامل بين جميع الوحدات البحثية والتطبيقية والإنتاجية ناهيكَ عن توفير قواعد البيانات والمعلومات الكاملة الحقيقية عن كل الإمكانات البشرية العلمية والمراكز البحثية والقدرات الفعلية الحالية وكذلك القدرات المتوقعة لهذه الإمكانيات بعد تأهيلها وتطويرها.

وفى ضوء هذا التصوُّر للأهمية القصوى للنظام الإدارى الكفء فى تحقيق أهداف الخطة المرجُوَّة ، يمكن إقتراح الهيكل التنظيمى له بصورةٍ مبدئية كالتالى :

١. **قطاع إدارى** مسؤول عن تنظيم العمل وإدارته فى جميع جوانبه المختلفة طبقاً لمفاهيم الإدارة بالأهداف وهو النظام المناسب لمثل هذه الخطط القومية التى يرتبط نجاحُها بمدى تحقيق الأهداف الموضوعة لها والمطلوبة منها.

٢. **قطاع مالى** مسؤول عن توفير الإحتياجات المادية وتنظيم تدفُّقِها الأمثل لكل عناصر العمل حسب الخطة المُحَددة.

٣. **قطاع للمعلومات** مسؤول عن توفير المعلومات والبيانات اللازمة لجوانب الخطة المختلفة أياً ما كان نوعها أو مصدرها. ونظراً لطبيعة الخطة المقترحَة فإن مسؤولية هذا القطاع بالغة الأهمية وبالغة الصعوبة فى آنٍ واحد فهى تتضمَّن أموراً يسيرة كتوفير البيانات الخاصة بالكفاءات العلمية للباحثين وتوفير آخر وأحدث المعلومات العلمية والبحثية المرتبطة بالعمل كما تتضمَّن أيضاً أموراً أصعب وأخطر كثيراً تتعلق بالأنشطة المماثلة فى الدول الأخرى أو ما يطلق عليه (التجسُّس العلمى والتجسُّس الصناعى والتجسُّس الإقتصادى) وخاصةً فى الدول التى تُمثل هذه الأنشطة بها تهديداتٍ للإستقرار والأمن القومى لمصر وهو ما سيستلزم تعاون ومساهمة جهاتٍ أخرى بالوطن لتوفير مثل هذه المعلومات الضرورية لنجاح العمل فى بعض جوانبه. وقد يكون هذا سبباً آخر لتأييد إقتراح أن تكون الجهة البحثية المُقترحَة والمنوط بها كل جوانب البحث العلمى والتكنولوجيا فى مصر والإستثمارات الخاصة بهما تابعة مباشرةً لمؤسسة الرئاسة لضمان تكامُل ونجاح العمل بها وتوفير إمكانات الدولة المختلفة له.

وبرغم مشاكل الإدارة ومُعَوِّقاتِها المعروفة فى مصر فإننى أعتقد أننا لن نعدمَ توفيرَ مثل هذا النظام الإدارى الفعَّال فى إطار هذه الخطة القومية قياساً على توفُّرِه ونجاحِه فى عديد من الأماكن والهيآت الأخرى الناجحة والقائمة فى مصر.

ثالثا : الجهاز الإنتاجى

يُمثِّل الجهازُ الإنتاجى فى أى نشاطٍ إنسانى حلقةَ الوصل بين الفكر والتطبيق حيث يتولى تحويلَ المنتجات أو التطبيقات أو الإبتكارات المعملية الى سلعةٍ أو خدمة قابلة للإستخدام. ونظراً للطبيعة الخاصة لعلوم وتطبيقات التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية فإن إختصاصات الجهازَ الإنتاجى فى هذا المجال تشملُ العديدَ من النواحى مثل :

١. **الإنتاج المعملى الذى يقوم به العلماءُ والباحثون** على المستوى التجريبى داخل معامل الأبحاث أو الحقول الزراعية أو الوحدات البيطرية أو المصانع الحربية أو الأماكن المماثلة حسبما تقتضى طبيعة البحث.

٢. الإنتاج التجارى لما توصّل إليه الباحثون فى مرحلة الإنتاج المعملى. وقد يتم هذا الإنتاجُ التجارى فى المراكز البحثية أو المصانع المخصَّصة لذلك أو فى الحقول الزراعية أو الوحدات البيطرية أو الأماكن المماثلة حسبما تقتضى طبيعة المُنْتَج أو التطبيق الذى تم التوصُّل إليه.

٣. عمليات ضَبْط الجَوْدَة للمنتجات والتحقُّقْ من فاعليتها وسلامتها للإستخدام فى الأغراض المُخصصة لها وذلك خلال وعَبْرَ جميع مراحل إنتاجها معمليا وتجاريا. وقد يكونُ من نافلة القول التأكيد على الأهمية القصوى لهذا الجانب فى تحقيق الهدف الأساسى لما نحن بصدده من الإستفادة من منتجات وإنجازات البحث العلمى والتكنولوجيا فى مصر. فتوافُر الفاعِلية والأمان هو المحك الأساسى للنجاح فى هذا المجال ربما أكثر من أى مجالٍ إنتاجى آخر ليس فقط للإعتبارات التجارية الخاصة بالمنافسة والتسويق والربح بل وأيضا نظراً للصلة الوثيقة لهذه المنتجات بصحة الإنسان والحيوان والنبات ، وأيضا لتأثيراتِها الواسعة على التوازُن البيئى والحيوى لمناحى الحياة المختلفة والتى قد تتسبَّب فى كوارث بيئية لا يمكن توقُّعِها أو تقديرِها أو تلافيها مالم تتوافر شروط الفاعلية والسلامة والأمان التام فى هذه المنتجات.

رابعا : النظام التجارى

يَضْطَلِعُ النظامُ التجارى بدورٍ محورى فى تحقيق النجاح لأى عمل يستهدف ربحاً. ونظراً لطبيعة الأهداف المقتَرَحَة لما نحن بصددِه من دعم وتشجيع الإستثمار فى مجال مازال غيرَ تقليدى وغيرَ معروفٍ بالنسبة للأنشطة التجارية فى مصر فإنَّ مسؤولياتٍ جسام تقع على عاتق الهيكل والنظام التجارى المطلوب لتحقيق هذه الأهداف. فالإستثمار فى مجال البحث العلمى والتكنولوجيا والإستفادة من علوم وتطبيقات هذا المجال التى تطولُ فعليا جميعَ نواحى الحياة يستلزم جَهْدا دؤوبا لإقناع رأس المال الخاص بفائدة المشاركة والإستثمار فى هذا المجال الذى يغزو بإنجازاته ومنتجاته معظم إن لم يكن كلَّ جوانب الإستثمار والتجارة والإقتصاد الممكنة مثل القطاع الصحى والصيدلى والزراعى والحيوانى والصناعى والعسكرى. كما يستلزمُ النجاحُ فى تحقيق الأهدافِ المَرْجُوَّة جهودا شاقة ومتواصِلة لا تنتهى لتحويل التطبيق البحثى والمُنْتَج المعملى إلى مُنْتَج تجارى نهائى فعَّال وصالح للإستفادة الآمِنة منه بدءاً من توافره معمليا حتى وصولِهِ إلى المستهلِك أو المستفيد النهائى ، فهذه الجهود تشمل مثلا عمليات التعبئة والتغليف والتسويق والمتابعة وفتح أسواق جديدة لمثل هذه المنتجات سواءَ أكانت منتجاتٍ حيوية (مثل الأغذية. الأدوية. الأمصال. المبيدات الحيوية. المنتجات التشخيصية. الكائنات الدقيقة المُحوَرَة وراثيا) أو منتجاتٍ تكنولوجية (مثل الأجهزة الدقيقة. أشباه الموصلات. اللدائن. المواد والأجهزة المُستخْدَمة فى مجال أبحاث التكنولوجيا الحيوية ذاتِها). هكذا فإذا كان العملُ والإنجاز يبدأُ بفكر وجهود العلماء والباحثين فى ظل النظام الإدارى الكفء فإن النجاح النهائى يتوقف على جهود النظام التجارى الفعَّال للإستفادة من هذه الإنجازات والتسويق الناجح والمُربح لها.

خامسا : التمويل المالى

يُشكِّل التمويلُ المالى حجرَ الأساس للبدء وكذلك للإستمرار فى أىِّ عمل أو نشاط إنتاجى. ويُعْتَبَرْ هذا العنصرُ فى هذه الخطة القومية لدعم وتشجيع البحث العلمى والإستثمار فى مجال التكنولوجيا الحيوية فى مصر أخطر وأهم عناصرها لأسبابٍ كثيرة منها :

١- إنَّ الطبيعةَ الخاصة لمنتجات وتطبيقات التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية وما تتضَّمنْهُ فى طياتها من مخاطرَ وأضرار يمكن أن تطال العديدَ من مجالات الحياة والأمن القومى للوطن تتطلَّب إحاطة واعية مُدْرِكة تمام الإدراك لهذه المخاطر وهى مسؤولية جسيمة تقع بالدرجة الأولى على عاتق العلماء والباحثين فى هذا المجال كما تتطلَّب إشرافاً وطنيا كاملاً يعى ويدرك متطلبات ومحاذيرَ وبديهيات العمل فى هذا المجال. ولهذا فإن بذل كافة الجهود وتيسيرها لتوفير تمويل وطنى كامل لمجالات العمل المرتبطة بالأمن القومى فى مجال التكنولوجيا الحيوية ضرورة وطنية ذات أولوية قصوى.

٢- إنَّ متطلباتِ البحث العلمى الحقيقى فى مجال التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية ذاتَ تكلفةٍ باهظة يعجز الإقتصاد المصرى المُثْقَلْ الآن بالكثير من الأعباء عن تحمُّلِها وَبذا لا يكون أمامنا غيرُ بديليْن لتمويل هذه التكلفة : إما الإعتماد على القطاع الخاص الوطنى أو الإقتراض من الخارج. وفى أى الأحوال علينا أن ندرك أنَّ هذا التمويل يجب أن ينعكس فى صورة ربحية حافِزَة لإستمرارِه بل إنَّ هذا التمويلَ قد لا يكون مُتاحا قبل التأكد من كفاءة الجهة المُقَدم لها هذا التمويل لتحقيق الغرض منه.

٣- إنَّ قيام القطاع الخاص الوطنى بالإستثمار فى هذا المجال هو أمرُ أفضل كثيراً من الإستثمار الأجنبى لأسبابٍ إقتصادية وأمْنية واضحة. كما أنَّ الإستثمارَ الأجنبى بواسطة مؤسسات وكيانات دولية هو بالطبع أفضل وأأْمَن من الإستثمارات الخاصة التى قد لا تحتمل أية خسائر أو حتى تأخيرا فى جَنْى الأرباح الأمر الذى قد يتسبب فى وقف أو تأخير أو إلغاء التمويل وما يعنيه ذلك من عواقب وخيمة قد تصيبُ مسيرة البحثِ العلمى فى مقتل وهذا أمرُ ليس وارداً الى حدٍ كبير فيما يخُصُّ التمويل بواسطة المؤسسات والكيانات الإقتصادية الدولية.

٤- إنَّ الربحَ - وليسَ الوطنية - هو الحافز الرئيسى للإستثمار أيا ما كان مصدرُ التمويل ولذا فإن توفيَر الضمانات وكذا تقرير الحوافز المُشَجِّعَة للإستثمار عناصرُ أساسية لجذب التمويل المالى وإستمراره. وفى هذا الصَدَد يتضِّح لنا بجلاء أنَّ تبعية الجهة الوحيدة التى ستكون منوطة بالإشراف على جميع أوجه وأنشطةِ البحث العلمى فى هذا المجال فى مصر لمؤسسة الرئاسة ستُوفِّر أكبرَ ضمان وإطمئنان لمصادر هذا التمويل. كما أنَّ تطبيقَ قوانين الإستثمار وإزالة العقبات الإدارية والإشتراطات المالية المُجْحِفة ومُعَوِّقات التصدير وغيرها من القيود التى تكَبِّل الأنشطة الإستثمارية الجادَّة سوف تكونُ كلُّها عوامِلَ جذبٍ لمصادر هذا التمويل والإستثمار فى هذا المجال والإستمرار فيه.

٥. إنَّ النجاحَ المبدئى فى تحقيق أهداف هذه الخطة القومية لتشجيع البحث العلمى والإستثمار فى هذا المجال سوف يُمثِّل أفضلَ ضمان لجذب الإستثمارات وكذلك سيُشكِّل هذا النجاحُ أفضلَ دعايةٍ للتسويق خارج الوطن والمشاركة فى الأسواق الخارجية وحصَّة التجارة العالمية فى مجال منتجات وتطبيقات التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية التى تتجاوز عائداتُها مئات البلايين من الدولارات ليس لمصرَ أيَّ نصيبٍ فيها حتى الآن.

ملامح الخطة القومية المُقْتَرَحَة

يتبدَّى مِما سبقَ الصعوباتُ الجَمَّة والمشاكلُ العديدة التى يتعيَّن على المُضْطَلِعين فى الوطن بمسؤولية اللحاق بِركْبِ البحث العلمى والتكنولوجيا مواجهتَها والتصدِّى لها وبذل الجهود لحلِّها. وبالنظر إلى المفاهيم البيروقراطية العتيقة والمُعَوِّقَة التى لاتزالُ مُهَيْمِنَةً على نُظُمْ وأساليب التخطيط والإدارة والتنفيذ فى مصر والتى كثيراً ما تكفَّلت بِوَأْدِ العديد والكثير من المشروعات والإنجازات المفيدة الواعِدَة يتبيَّنُ لنا الضرورة المُلِحَّة لتحديد خطةٍ قومية حقيقية تُوَضْع مَوْضِعْ التنفيذ الجاد وتختص بتحقيق هذا الهدف الذى يَرقى إلى مرتبة الفرض الدينى والواجب الوطنى. ليس فقط لِما تمثِّله منتجاتُ التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية وإنجازاتها وتطبيقاتها من حلول ناجحة وفعالة وغير تقليدية للكثير من مشاكل الأمن الصحى والزراعى والغذائى والصناعى والبيئى وما يمكن لها أن تدُرُّه من مصادر لا تنضُبُ للثروة والرخاء إذا ما نجحنا فى المشاركة فى سوق التجارة العالمى لها الذى ينمو بسرعة هائلة بسبب تزايُد الحاجة إليها بإضطراد وبغير توقُّف ولكن أيضاً لأنَّ هذه الثورة العلمية التى تُشَكِّلْ منهجَ العلم الحديث وإطارِه لقرون قادمة هى الفرصة ربما الأخيرة والوحيدة المُتاحَة أمامنا لضمان وجودنا الآمِن والمستقل فى عالم لا يعترف بغير الأقوياء ولا مكانَ فيه للضعفاء إلاَّ كعبيدٍ أذِلاَّء أو تابعين خانعين أو مستهلكين عاجزين عن إنتاج ما يقيم أَوْدَ حياتهم بأنفسهم.

إننا لا نتحرَّج ولا يجب أن نتحرَّج من القول بإنَّ التكنولوجيا بشقيها : الهندسية والحيوية هى سلاحُ ذو حدَّيْن بالغُ الخطورة وفائق الأهمية يحمل خيراً وفيراً كما يحمل شراً داهِماً نحن فى أمَّس الحاجة لكليهما معا ، فنحن نحتاجُ خيرَها لأجل مصلحة الوطن وكذلك نحتاجُ شرَّها لضمان مصلحة الوطن. وقد يكون هذا المنطق بغير تطرُّق إلى تفاصيل بديهية كافياً للتدليل على الحاجة الماسَّة والمُلِحَّة والضرورية والعاجلة لوضع خطةٍ قوميةٍ حقيقية وجادَّة للِّحاق برَكْبِ هذه الثورة العلمية التى غيَّرت وتغيِّر وستغيِّر الكثيرَ من المفاهيم العلمية والأخلاقية للبشر وكذلك العديدَ من أساليب التعامل مع معظم إن لم يكن جميع مجالات البيئة التى يَحْيَوْنَ فيها.

وغَنِّىُ عن القول إنَّ تحديدَ ملامح مثل هذه الخطة القومية يتطلَّبُ جَهْدَ وإسهام الكثيرين من العاملين فى شتَّى التخصُصات مثل العلماء والباحثين فى الجوانب العلمية والتطبيقية والتصنيعية والخبراء المتخصصين فى الجوانب الإدارية والتجارية والتمويلية وقبلَ كلِّ هؤلاء المسؤولين عن الموافقة على ملامح الخطة والإشراف عليها ومتابعتها فى جميع مراحلها. وبالنظر إلى المراحل العديدة التى تتضمنها هذه الخطة بَدْءاً من مرحلة إختيار الأبحاث وإنتهاءاً بتسويق المنتجات والتطبيقات تتبدَّى الحاجة الى البَدْء فورا فى العمل الجاد لتحديد هذه الملامح

ووضعِها موضع التنفيذ بغير تهاون أو تأخير. وفى هذا الصدد فقد يكون مفيدا الإسهامُ بما أراه من مقترحات تتعلَّق ببعض جوانب هذه الخطة :

أولا : تُشكل (الهيئة المصرية للتكنولوجيا الحيوية) بحيث تكون هيئة سيادية تابعة مباشرة لرئاسة الجمهورية يرأسُها السيد رئيسُ الجمهورية ويُشَكِّل هيئةَ المشرفين عليها. ويتبع هذه الهيئة وظيفيا وماليا وإداريا ويُضَمُّ إليها جميعُ هيئات ومراكز ووحدات البحوث المتخصصة فى مجال التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية وجميعُ العلماء والباحثين العاملين فى هذه الأماكن فى مصر. ويخصص لها ميزانية مستقلة تفى بإحتياجاتها فى ضوء الأهداف المحددة لها.

ثانيا : يتكون الهيكل التنظيمى للهيئة من القطاعات الستة الآتية :

١. القطاع العلمى.
٢. قطاع المعلومات.
٣. القطاع الإدارى.
٤. القطاع المالى.
٥. القطاع الإنتاجى.
٦. القطاع التجارى.

١. القطاع العلمى : ينقسم هذا القطاع إلى قطاعَين أساسييْن :

أ. القطاع العلمى الحَيَوى ويضمُّ جميعَ العلماء والباحثين والخبراء المصريين فى مجال التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية فى مصر وخارجها. ونلفت هنا النظرَ الى الأهمية البالغة التى يجب أن نُولِيها لعلمائنا العاملين بالخارج للمشاركة فى هذا العمل الوطنى الحيوى وذلك بتوفير إمكانيات البحث العلمى لهم وتيسيير مساهمتهم الضرورية فى إنجاح هذه الخطة بعيدا عن المعُوِّقات المعهودة.

وفيما يتعلق بآلية العمل فى هذا القطاع فقد يكون مفيداً أن يشتمل على عدة إدارات علمية متخصصة حسبما تقتضى الحاجة مثل : إدارة البحوث الصحية والزراعية والبيطرية والصناعية والبيئية وإدارة الأسلحة البيولوجية والأسلحة الكيميائية ، وأن يرأسَ كلَّ إدارةٍ أكفأُ علمائها ، وأن يتولى الإشرافَ على القطاع بدءا من إختيار الأبحاث ومتابعتها حتى إنتاجها الآمن والفعَّال إدارة جماعية تتكون من رؤساء جميع الإدارات العلمية بالقطاع.

ب. القطاع العلمى الهندسى ويضمُّ جميع العلماء والباحثين والخبراء المصريين فى مجال التكنولوجيا الهندسية والصناعية داخل مصر وخارجها. وهذا القطاع الحيوى الهام لا يقل إطلاقاً فى الفائدة والأهمية عن القطاع الحَيَوى حيث يضطلع بمسؤولية إبتكار أو تقليد وتصنيع وتوفير الأجهزة اللازمة للأبحاث والتى لا يقوم للعمل أو لأى بحثٍ علمى فى أى مجال قائمة بدونها والتى تُمثِّل بذاتها منتجاتٍ تكنولوجية تتزايد الحاجة إليها فى جميع

مجالات الحياة بإستمرار. ويمكن تنظيمُ العمل والإدارة والإشراف بهذا القطاع على أُسُس مشابهة لتنظيمها فى القطاع الحَيوى بحيث يشمل الإدارات المتخصصة طبقاً لمجالات البحث والإنتاج مثل إدارة بحوث وإنتاج الحواسب الآلية وإدارة بحوث وإنتاج الأقمار الصناعية وإدارة بحوث وإنتاج الأسلحة والذخيرة وإدارة بحوث وإنتاج الأجهزة المعملية وهكذا.

٢. قطاع المعلومات : ويضم المتخصصين فى جمع وتوفير المعلومات اللازمة للعاملين وأيضا اللازمة للتصنيع والإنتاج والتسويق. وكما سبق القولُ فإنَّ الحصولَ على الكثيرِ من هذه المعلومات قد لا يكون مُتاحا إلاَّ لجهاتٍ خاصة بالوطن كما أنَّ بعضَ مجالات العمل سوف تتطلب تعاوناً وثيقا مع قطاعاتٍ متخصِّصة فى القوات المسلحة ولهذا فإننى أقترح أن تتضمن إدارة الإشرافَ على هذا القطاع ممثلين لهيئة المخابرات العامة والمخابرات العسكرية إضافةً إلى الخبراء المتخصصين فى هذا المجال.

٣ ـ ٦ : القطاعات الإدارية والمالية والإنتاجية والتجارية : ويضمُ كلُ منها الكفاءاتِ المتخصصة الإدارية والصناعية والتجارية التى أثبتت نجاحَها فى أنشطةٍ مماثلة فى مجالات أخرى بالوطن.

ثالثا : يُشكَّل مجلس إدارة جماعية للهيئة يتألف من جميع رؤساء القطاعات بها وإن كان يجدُرُ الإشارة إلى أن طبيعة أهداف هذه الخطة القومية وأهميتها البالغة لمصلحة وأمن الوطن وكذلك طبيعة العمل الخاص فى مجالاتها غير المألوفة تستدعى تعاوُنا حقيقيا وثيقاً بين جميع أطرافها والعاملين فيها يَنْبُعُ من إخلاص النية وإنكارِ الذات وتكريس الجهود من أجل الوطن بعيدا عن مُعَوِّقات العمل الجماعى ومساوىء الطبائع البشرية.

خاتمة

قد يكونُ واضحاً الآن بعدَ ما سبق من تفصيل أنَّ دعمَ البحث العلمي والتكنولوجيا فى مصر فضلاً عن كَوْنِهِ ضرورة حتمية للحفاظ على أمن وسلامة القطاعات الحيوية للبشر وللوطن فإنه يُمَثِّل أيضا فرصة نادرة للتنمية الإقتصادية ليست مُتاحة للكثير من البلدان. وإذا كانت مصادرُ الثروات الطبيعية محدودةً فى مصرَ فإن ثرواتِها البشرية العلمية هى الثروة الحقيقية القادرة على تعويض هذا النقص فى الثروات الطبيعية إذا ما توفَّرَ لها الأطارُ السليم والنظام الكفء القادر على توجيهِها وتنظيمِها والإستفادةِ المُثْلى منها لصالح الوطن ، كما أنَّ النجاح فى الإستفادة من علوم وتطبيقات البحث العلمى والتكنولوجيا والنجاحَ فى تسويقها عالميا يعنى مَوْرِدا ماليا لا حدودَ لثرواتهِ يستطيعُ أن يُغيِّرَ بصورةٍ جَذرِيَّة الخريطةَ الإقتصادية والإجتماعية لمصر وأن يفرض لها موقعها المناسِب على الخريطة السياسية الدولية.